

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-048468

(43)Date of publication of application : 20.02.1998

(51)Int.CI.

G02B 6/36
G02B 6/40

(21)Application number : 08-208047

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 07.08.1996

(72)Inventor : HONSHIYO MAKOTO

KOGA HIROSHI

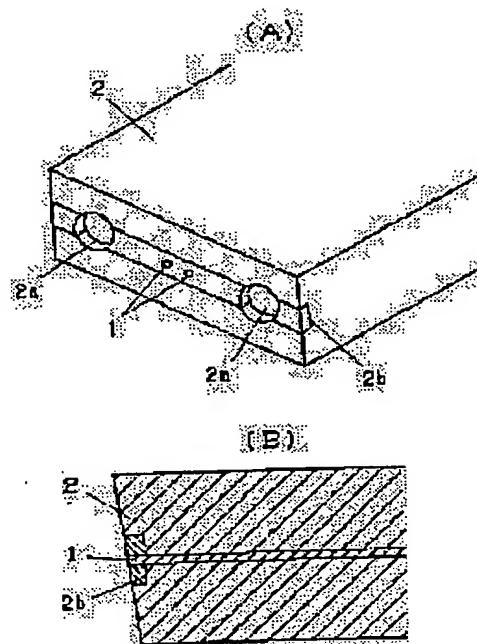
KATSUSHIME HIROSHI

(54) OPTICAL CONNECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical connector capable of executing PC coupling of optical fibers by making the end faces of the optical fibers sufficiently project from the end face.

SOLUTION: This optical connector is formed by providing the groove parts 2b at the end face of connector ferrules with 2 resin layers of the hardness lower than the hardness of the optical fibers 1 and making the optical fibers 1 project from the end faces of these resin layers. The end faces of the connector ferrules 2 are provided with the groove parts 2b along the arranging direction of the respective optical fibers 1 and a pair of guide pin holes 2a and have the resin layers not contg. packing materials in these groove parts 2b. The end faces of the resin layers, the end faces of the optical fibers 1 and the end faces of the connector ferrules 2 are formed as approximately planar optical coupling end faces provided with an inclination of diagonal 8° by polishing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

3/8

特開平10-48468

(43) 公開日 平成10年(1998)2月20日

(51) Int. Cl. 6

G 02 B 6/36
6/40

識別記号

庁内整理番号

F I

G 02 B 6/36
6/40

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平8-208047

(22) 出願日

平成8年(1996)8月7日

(71) 出願人

000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

本庶 誠

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

古賀 普

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

勝占 洋

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

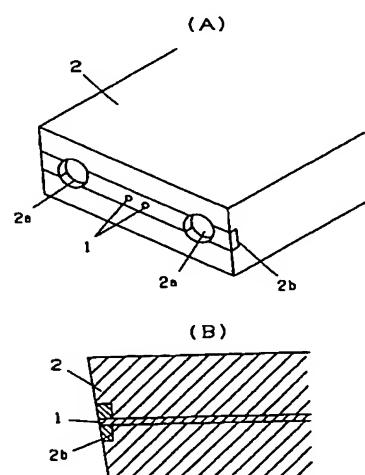
(74) 代理人 弁理士 石井 康夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】光コネクタ

(57) 【要約】

【課題】 端面から光ファイバの端面を十分に突き出させて光ファイバをPC結合させることができる光コネクタを提供する。

【解決手段】 コネクタフェルール2の端面の溝部2bに、光ファイバ1よりも硬度の低い樹脂層を溝部2bの開口面にまで設け、光ファイバ1がこの樹脂層の端面から突き出すようにした光コネクタである。コネクタフェルール2の端面に、各光ファイバ1および1対のガイドピン穴2aの配列方向に沿って溝部2bが設けられ、この溝部2b内に充填材を含有しない樹脂層を有する。樹脂層の端面、光ファイバ1の端面、コネクタフェルール2の端面は、研磨により斜め8°の傾斜が付けられた略平面状の光結合端面となる。



FP02-0031-
00W0-SE
02.5.28
SEARCH REPORT

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1本の光ファイバが位置決め固定された光コネクタにおいて、端面に溝部を有するコネクタフェルールと、前記光ファイバよりも硬度の低い樹脂層を有し、該樹脂層は、前記溝部に設けられ前記樹脂層の端面が前記溝部の開口面と一致し、前記光ファイバは、前記樹脂層の端面から突き出していることを特徴とする光コネクタ。

【請求項2】 少なくとも1本の光ファイバが位置決め固定された光コネクタにおいて、端面に溝部を有し該溝部に沿う少なくとも一方の端面が前記溝部の開口面よりも後退したコネクタフェルールと、前記光ファイバよりも硬度の低い樹脂層を有し、前記樹脂層は、前記溝部に設けられ前記樹脂層の端面が前記溝部の開口面と一致し、前記光ファイバは、前記樹脂層の端面から突き出していることを特徴とする光コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ファイバ同士を接続する光コネクタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光コネクタは、光通信分野における光接続に用いられている。現在実用化されている光コネクタのうち、多心のものでは、ピン嵌合型の多心コネクタフェルールを用いるものが一般的である。マンホール内等、一度結合した後はほとんど着脱することのない用途の場合には、一対の多心コネクタフェルールをクリップ等の簡易的な把持具を用いて結合する、いわゆるMT (Mechanically Transferable) コネクタが使用されている。また、屋内の比較的着脱回数の多い用途では、プッシュプル機構を持つハウジングを有し、コネクタアダプタを介して結合する、いわゆるMPO (Multipass Push On) コネクタを使用する場合が多い。

【0003】 図3は、従来のMTコネクタの説明図である。図3 (A) はコネクタの結合前の斜視図、図3 (B) はコネクタの結合時の斜視図である。図中、1は光ファイバ、21はコネクタフェルール、21aはガイドピン穴、22はテープ状光ファイバ心線、23はガイドピン、24はクリップである。図3 (A) に示すように、一対のコネクタフェルール21は、多心のテープ状光ファイバ心線22の複数本の光ファイバ1の端部を固定し、屈折率整合剤を介して結合する。その端面には、ガイドピン23と嵌合する2つのガイドピン穴21aが開けられ、その間の部分に複数本の光ファイバ1の端面が露出している。

【0004】 2本のガイドピン23からなるガイド部材によって左右のコネクタフェルール21が位置決めされて突き合わされ、ガイドピン孔21aに対し精密に配列固定化された左右の光ファイバ1同士が結合され、図3

(B) に示されるように、クリップ24で固定される。

【0005】 図4は、従来のMPOコネクタの説明図である。図4 (A) はコネクタプラグの斜視図、図4 (B) はコネクタアダプタの斜視図、図4 (C) はコネクタフェルールの端面の拡大図である。図中、図3と同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。31はコネクタフェルール、31aはガイドピン穴、32はコネクタプラグ、33はコネクタハウジング、34はコネクタアダプタである。

【0006】 図4 (A) に示すように、コネクタプラグ32は、コネクタハウジング33内にコネクタフェルール31が収容されたもので、テープ状光ファイバ心線22の多心の光ファイバ1の端面が、図4 (C) に示すように、コネクタフェルール31の端面に露出する。光ファイバ1がコネクタフェルール31にエポキシ系接着剤で固定された後、コネクタフェルール31の端面が研磨される。なお、コネクタフェルール31の端面には、ガイドピンを挿入するガイドピン穴31aも設けられる。

【0007】 一対のコネクタプラグ32を、図4 (B) に示す角筒形状のコネクタアダプタ34の左右から差し込んで左右のコネクタフェルール31同士を接合する。詳細な構造については説明を省略するが、コネクタアダプタ34の内部には、コネクタ係止機構があり、コネクタハウジング33の先端の挿入ガイドをコネクタアダプタ34内に係止するようになっている。また、コネクタハウジング33とコネクタフェルール31との隙間がフローティング空間となっている。

【0008】 従来、MPOコネクタのコネクタフェルール31同士を屈折率整合剤を使用せずに光学的に接触させるPC (Physical Contact) 結合として、コネクタフェルール31の端面を斜め8°に研磨し、さらに、光ファイバ1とコネクタフェルール31の樹脂材料の硬度差を利用して、光ファイバ1をサブミクロンオーダで突き出させる研磨方法が採用されている。

【0009】 しかし、コネクタフェルール31の樹脂中には、成型収縮防止および寸法安定を目的として充填材が含まれている。一例として、粒径の中央値が10~30 μmのシリカを含んだエポキシ樹脂が用いられている。しかし、光ファイバ1の突き出し量が十分でないと、充填材が光ファイバ1と同程度突き出てしまうことになり、光ファイバ1の端面同士の確実なPC結合ができなくなるという問題があつた。

【0010】 そのため、充填材を含まないエポキシ樹脂、あるいは、光ファイバ1よりも硬度の低い充填材として炭酸カルシウムを含むエポキシ樹脂を用いてコネクタフェルールを作成することが、MTコネクタにおいては特開平6-313824号公報などで知られているが、成型収縮防止性および寸法安定性が十分でないという問題がある。

【0011】 図5は、従来の多心光コネクタの他の例の

説明図である。図中、1は図3に示した光ファイバ1と同様のものである。41はコネクタフェルール、41aはガイドピン穴、42は突出部である。この従来例は、特開平6-258552号公報などで知られたものであり、上述したMTコネクタに属するものであるが、ガラス粒子のフィラが入ったエポキシ樹脂製のコネクタフェルール41の端面に突出部42を有し、ここから光ファイバ1の端面が突き出したものである。

【0012】この突出部42は、炭酸カルシウムが添加されたエポキシ系接着剤で形成されて、光ファイバ1を固定する。この従来例は、コネクタフェルール41の端面が突出部42の端面から後退しているため、コネクタフェルール41に含まれたフィラが光ファイバ1のPC結合に影響を与えることがない。しかし、突出部42が剥がれるおそれがあり、長期的な信頼性が不十分であるという問題がある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、コネクタフェルールの材質の影響を受けることなく、光コネクタの端面から光ファイバの端面を十分に突き出させて光ファイバをPC結合させる光コネクタを提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明においては、少なくとも1本の光ファイバが位置決め固定された光コネクタにおいて、端面に溝部を有するコネクタフェルールと、前記光ファイバよりも硬度の低い樹脂層を有し、該樹脂層は、前記溝部に設けられ前記樹脂層の端面が前記溝部の開口面と一致し、前記光ファイバは、前記樹脂層の端面から突き出していることを特徴とするものである。

【0015】請求項2に記載の発明においては、少なくとも1本の光ファイバが位置決め固定された光コネクタにおいて、端面に溝部を有し該溝部に沿う少なくとも一方の端面が前記溝部の開口面よりも後退したコネクタフェルールと、前記光ファイバよりも硬度の低い樹脂層を有し、前記樹脂層は、前記溝部に設けられ前記樹脂層の端面が前記溝部の開口面と一致し、前記光ファイバは、前記樹脂層の端面から突き出していることを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の光コネクタの第1の実施の形態の説明図である。図1(A)はコネクタフェルールの端面の斜視図、図1(B)はコネクタフェルールの端面の拡大断面図である。図中、2はコネクタフェルール、2aはガイドピン穴、2bは溝部である。この実施の形態の光コネクタは、コネクタフェルール2の端面の溝部2bに、光ファイバ1よりも硬度の低い樹脂層を溝部の開口面にまで設け、光ファイバ1がこの樹

脂層の端面から突き出したものである。

【0017】ガイドピン穴2aを有するコネクタフェルール2は、図4に示したガイドピン穴31aを有するコネクタフェルール31と同様のものである。ただし、コネクタフェルール2の端面に、各光ファイバ1および1対のガイドピン穴2aの配列方向に沿って溝部2bが設けられ、この溝部2b内に充填材を含有しない樹脂層を有し、この樹脂層の端面から光ファイバ1が突き出している。溝部2bの開口面でもある樹脂層の端面、光ファイバ1の端面、コネクタフェルール2の端面は、研磨により斜め8°の傾斜が付けられた略平面状の光結合端面となる。図示の例では、溝部2bがコネクタフェルール2の両端まで延在しており、ガイドピン穴2aの位置にも形成され、2心の光ファイバ1が配列されている。

【0018】上述した樹脂層を有するコネクタフェルール2の端面を形成するには、例えば、光ファイバ挿入穴、溝部2b、ガイドピン穴2aが形成されたコネクタフェルール2の光ファイバ挿入穴にテープ状光ファイバ心線の各光ファイバ1を挿入して溝部2bから先端部を出し、ガイドピン穴2aに離形材を塗布したダミーのガイドピンを挿入し、この溝部2bに充填材を含有しない樹脂を流し込み硬化させて光ファイバ1を固定し、ダミーのガイドピンを引き抜き、さらに、光ファイバ1と樹脂の硬度差を利用してコネクタフェルール2の端面を研磨し光ファイバ1を突き出させればよい。

【0019】溝部2b内の樹脂層の硬度を光ファイバ1の硬度よりも低くしたので、光ファイバ1の周囲の樹脂層が優先的に削られる。この樹脂層には、硬度の高い充填材を含んでいないため、光結合端面の研磨後でも、光ファイバ1の近傍では充填材の突き出しがなく、光ファイバ1の端面が樹脂層の面から安定して十分に突き出し、PC結合することができる。コネクタフェルール2に充填材を含有させたり、コネクタフェルール2の樹脂材料自体に硬い材質のものを用いても、研磨時に光ファイバ1の突き出しに与える影響が少なくなる。

【0020】図2は、本発明の光コネクタの第2の実施の形態の説明図である。図2(A)はコネクタフェルールの端面の斜視図、図2(B)はコネクタフェルールの端面の拡大断面図である。図中、11はコネクタフェルール、11aはガイドピン穴、11bは溝部である。この実施の形態の光コネクタは、溝部11bに沿ったコネクタフェルール11の上下の端面の傾斜角度を若干変えて端面をダレさせ、溝部11bの開口面よりも後退させ、溝部11bの開口面、すなわち、樹脂層の端面が突き出るようにしたものである。

【0021】ガイドピン穴11a、溝部11bは、図1に示したガイドピン穴2a、溝部2bと同様であり、研磨により、溝部11bの樹脂層の端面は斜め8°の傾斜を付け、コネクタフェルール11の上下の端面にも上述した傾斜角度をついている。光結合時には、樹脂層の端

面と前記光ファイバの端面が略平面状の光結合端面となり、コネクタフェルール11本体の端面同士は接触しないため、コネクタフェルール11の樹脂材料およびこの樹脂材料に含まれた充填材の影響がさらに少なくなる。また、図5を参照して説明した従来技術と同様に、コネクタフェルール11同士の結合時に、結合する端面の面積が小さくなるので、結合する端面が変形しやすく、光ファイバ1同士が確実にPC結合しやすくなる。

【0022】上述した説明では、コネクタフェルール11の端面の傾斜角度を溝部11bの端縁の位置から変えたが、溝部11bの端縁の近傍では、樹脂層の端面と同一平面となるようにし、所定距離離れた位置からコネクタフェルール11の端面の傾斜角度を変えてよい。また、溝部11bの端縁の上または下の一方側のコネクタフェルール11の端面のみ傾斜角度を変えて片面のみをダレさせるようにしてもよい。

【0023】上述した各実施例において、溝部2b、11bの寸法は、各光ファイバ1およびガイドピン穴2a、11aの配列方向に直交し、図1(A)、図2(A)では垂直方向となる幅が0.5mm以上2mm以下、深さが0.1mm以上1mm以下とすると好適である。溝部2b、11b内の樹脂のヤング率は、400kg/mm²以上1000kg/mm²以下とすると好適である。

【0024】溝部2b、11bは、多心光コネクタの場合、各光ファイバ1および1対のガイドピン穴2a、11aの配列方向に沿って設けるのがよいが、溝部2b、11bをコネクタフェルール2、11の両端まで延在させる必要は必ずしもない。ただし、両端まで溝部2b、11bを設けた方が、溝部2b、11bの形成および樹脂の流し込みは容易になる。光コネクタとして2心以上の多心の光コネクタを例として説明したが、1心のみの光ファイバ1を用いて单心の光コネクタとしてもよい。上述した説明では、図4に示したMPOコネクタのコネクタフェルール2を前提とした説明したが、図3に示したクリップ等で把持するMTコネクタのコネクタフェルール21に適用することも可能である。

【0025】

【実施例】図1に示した第1の実施の形態の光コネクタにおいて、心数を2心とし、2心の多心コネクタの端面に、幅0.5mm、深さ0.3mmの溝部2bを形成し、この溝部2bにヤング率500kg/mm²のエポ

キシ樹脂を流し込んだ後、端面を8°の角度に研磨した。このとき、光ファイバ1の突出量は1μmであった。

【0026】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、端面に溝部を有するコネクタフェルールと、光ファイバよりも硬度の低い樹脂層を有し、樹脂層が溝部に設けられ樹脂層の端面が溝部の開口面と一致し、光ファイバが樹脂層の端面から突き出していることから、光ファイバの周囲にコネクタフェルールの端面が存在しないので、コネクタフェルールの材質の影響を受けにくいという効果がある。例えば、コネクタフェルールが充填材を含んでいる場合でも、充填材の突き出しの影響が少なくなる。樹脂層は、溝部に設けられているため、剥がれるおそれが少なく長期的な信頼性に優れるという効果がある。光ファイバの周囲の樹脂層が柔らかいので光ファイバに比べて樹脂が優先的に削ることができ、光ファイバが安定して突き出しPC結合しやすいという効果がある。

【0027】請求項2に記載の発明によれば、端面に溝部を有し溝部に沿う少なくとも一方の端面が溝部の開口面よりも後退したコネクタフェルールと、光ファイバよりも硬度の低い樹脂層を有し、樹脂層が溝部に設けられ樹脂層の端面が溝部の開口面と一致し、光ファイバが樹脂層の端面から突き出していることから、請求項1に記載の発明と同様な効果を奏し、コネクタフェルールの材質の影響をさらに受けにくいという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光コネクタの第1の実施の形態の説明図である。

【図2】本発明の光コネクタの第2の実施の形態の説明図である。

【図3】従来のMTコネクタの説明図である。

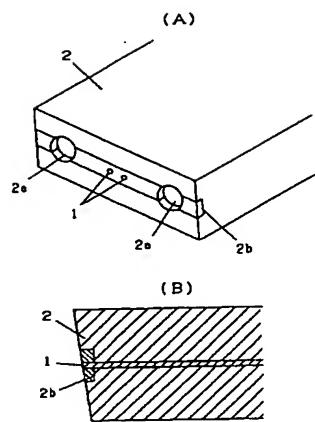
【図4】従来のMPOコネクタの説明図である。

【図5】従来の多心光コネクタの他の例の説明図である。

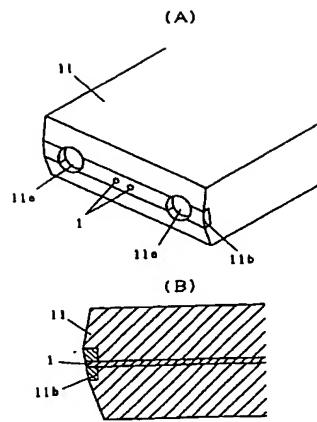
【符号の説明】

1…光ファイバ、2、11、21、31、41…コネクタフェルール、2a、11a、21a、31a、41a…ガイドピン穴、2b、11b…溝部、22…テープ状光ファイバ心線、23…ガイドピン、24…クリップ、32…コネクタプラグ、33…コネクタハウジング、34…コネクタアダプタ、42…突出部。

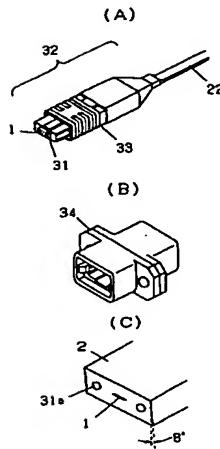
【図1】



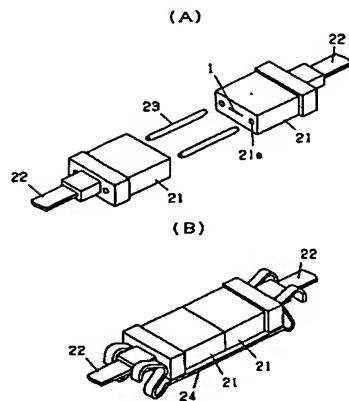
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

